

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 57170094  
PUBLICATION DATE : 20-10-82

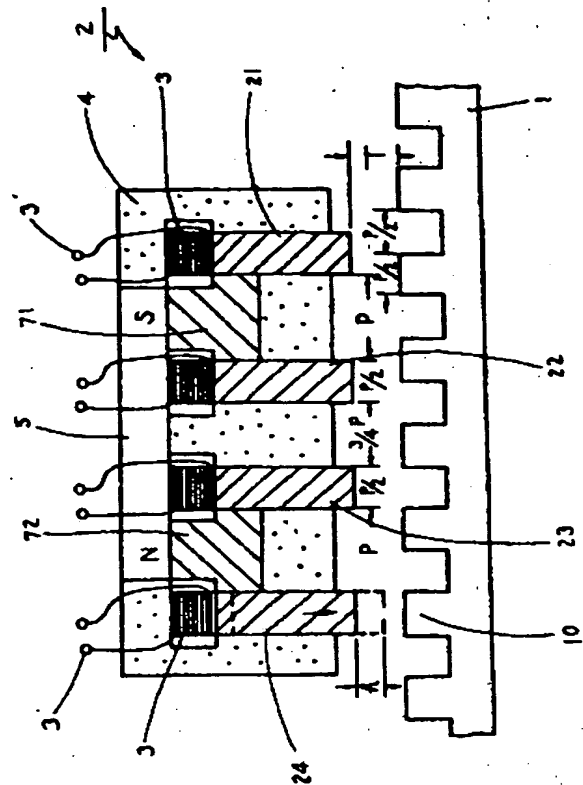
APPLICATION DATE : 10-04-81  
APPLICATION NUMBER : 56053846

APPLICANT : FUJITSU LTD;

INVENTOR : OKUMA OSAMU;

INT.CL. : H02P 8/00 H02P 7/00

TITLE : DRIVING METHOD FOR LINEAR PULSE MOTOR



**ABSTRACT :** **PURPOSE:** To ensure that a unit forward motion be performed with precision by a method wherein responding speeds are quickened by positioning a stator consisting of teeth and grooves linearly juxtaposed opposing magnetic poles whereupon piezoelectric lamination type actuators are fixed.

**CONSTITUTION:** A magnetic material made stator 1 consists of teeth 10 and grooves 11 juxtaposed linearly extending. Magnetic poles 21-24 are positioned opposing the stator 1, inserted in the housing 4 of the travelling unit 2, and are provided with piezoelectric lamination type actuators 3 fixed at the top thereof. The piezoelectric lamination type actuators 3 contract or expand in response to a signal supplied through leads 3', thereby forcing the travelling unit 3 to slide on the stator 1.

**COPYRIGHT:** (C)1982,JPO&Japio



⑩ 日本国特許庁 (JP)  
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開  
昭57—170094

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

H 02 P 8/00  
7/00

識別記号

1 0 1

庁内整理番号

7315—5H  
2106—5H

⑭ 公開 昭和57年(1982)10月20日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑮ リニアバルスモータの駆動法

⑯ 特 願 昭56—53846

⑰ 出 願 昭56(1981)4月10日

⑱ 発 明 者 大熊修

川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

⑲ 出 願 人 富士通株式会社

川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 代 理 人 弁理士 松岡宏四郎

明 開 書

1. 発明の名称

リニアバルスモータの駆動法

2. 特許請求の範囲

歯と歯槽に等しい歯の歯が直線方向に延在してなる固定部と、歯槽に圧入体積型アクチュエータが嵌められ、前記歯槽に等しい歯を有し前記固定部の軸心に対して直交する方向に移動可能なるごとく嵌められた歯槽部材が、前記固定部の歯と空隙を介して相対向して並設されてなる移送部とからなり、所定の順序で前記圧入体積型アクチュエータを作動させ、前記歯槽部材と歯とのなす空隙を伸縮せしめることにより、前記移送部と前記固定部との間に相対的な歩進直線運動を行わしめることを特徴とするリニアバルスモータの駆動法。

3. 発明の詳細な説明

本発明はリニアバルスモータの駆動法に係るものである。

数値制御工作機械の工具、工作物などの位置、

プリンターのシャトルの駆動などには、歩進の精度が高く高速度のリニアバルスモータが要求されている。

従来これらのリニアバルスモータには、歯槽を電磁コイルによって励磁させ磁気回路の磁気抵抗が最小になる位置に移送部を移動させる可変リアクタンス型と、励磁によって歯槽の永久磁石による磁石を変化させ、磁気力の安定する方向に移送部を移動させるハイブリッド永久磁石型とがあるが、いずれもコイルに電磁力を発生させる方法であるために、コイルにパルス信号を印加してから移送部が移動開始するまでの応答時間に遅れがあった。したがってリニアバルスモータの高速度の要求を必ずしも満足させる駆動法ではなかった。

本発明の目的は、上記の従来の駆動法の問題点に鑑み、コイルを使用しないことにより応答速度が早く、かつ一歩進士の精度の高いリニアバルスモータの駆動法を提供することにある。

この目的達成のために本発明は、固定部の歯と空隙を介して対向配置された移送部の歯槽部材例

例えば永久磁石、または永久磁石によって磁化された磁極部材)のそれぞれの頭部に圧電体積層型アクチュエータを固着し、この圧電体積層型アクチュエータを所定の順序で作動させ、磁極部材を突出せしめることにより、対向する歯との磁気抵抗が最小になる位置に吸引せしめ、移動可能な移送部か固定部かのいずれか一方を移動せしめる駆動法であって、従来のようにコイルに印加する方法でないから応答速度が極めて早く、かつ一步進量の精度も高いものである。以下図示実施例を参照して本発明の要旨を説明する。

第1図は本発明の一実施例のリニアパルスモータの構成を示す断面図である。

1は直線方向に幅がそれぞれ $P/2$ の歯10と溝とが交互に形成された磁性材料よりなる固定部である。21, 22, 23, 24は幅が $P/2$ の角柱形の電磁軟鉄よりなる磁極部材で、移送部2の非磁性材料例えばプラスチックよりなる筐体4に、固定部1の歯に対向して全長 $T$ をもって挿入され、それぞれが固定部1方向に移動しうるものである。磁極

部材21との距離 $P$ で、磁極部材22が、磁極部材22とは $\sqrt{2}P$ で磁極部材23が、磁極部材23とは $P$ で磁極部材24が直線方向に並設され、それぞれの頭部には圧電体積層型アクチュエータ3が固着されている。また圧電体積層型アクチュエータ3の上端面はそれぞれ上部部材に固着されているので、磁極部材21, 22, 23, 24を揺動せしめるように伸縮する。

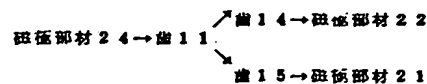
磁極部材の上方には水平に永久磁石5が設置され、N, S, の磁極をなす。S磁極の下端面には磁極部材21, 22と磁氣的に結合された電磁軟鉄よりなる磁路部材71が、N磁極の下端面には磁極部材23, 24と磁氣的に結合された電磁軟鉄よりなる磁路部材72がそれぞれ固着されている。このような構成にすることにより磁極部材21, 22は磁化されて、それぞれの歯に対向する先端部はS磁極に、磁極部材23, 24の先端部はN磁極となる。なお図はそれぞれの圧電体積層型アクチュエータはリード3'を通じて減圧が印加され、縮少したところを示しており、パルス信号に

より印加減圧をオフとすると、縮少していた圧電体積層型アクチュエータは開放されて旧に復し伸張して磁極部材を、例えば磁極部材24の点線に示すごとく $h$ だけ突出せしめる。このために、歯とのなす間隙は $(T-h)$ に縮小され、この部の磁気抵抗は非常に減少して、強い吸引力が歯との間に作用する。

第2図は他の一実施例の構成を示す断面図である。第2図のものが第1図のものと異なる部分のみ説明する。磁極部材51, 52, 53, 54はそれぞれが、単独の永久磁石であって、磁極部材51, 52はS磁極が、磁極部材53, 54はN磁極が、それぞれ固定部材1方向に挿入され、上方に設置された電磁軟鉄よりなる磁路部材60の突部61が磁極部材51, 52と突部62が磁極部材53, 54とそれぞれ磁氣的に結合されている。このような構成にすることにより、磁極部材と歯との間の吸引力をより強くすることが出来るものである。

本発明の駆動法を第3図によって説明する。第3図の図形は第1図の構成よりなるリニアパルス

モータを簡略化して図示したものであって、切図は歯11に対向する磁極部材24が突出し吸引されたところを示し、歯11と磁極部材24とのズレは零であり、歯13と磁極部材23とのズレは $\sqrt{2}P$ 、(即ち磁極部材23は溝と対向した位置である)、磁極部材22と歯14とは $\sqrt{2}P$ 、磁極部材21と歯15とは $\sqrt{2}P$ ズレている。したがって磁路は



で構成され、しかも磁極部材22と磁極部材21とを、とめる磁束数は等しいので、移送部2は固定部材1とこの関係位置で最も安定して維持されている。

つぎにパルス信号にて磁極部材24を引上げ、磁極部材22を突出せしめると何図の如くなる。即ち、磁極部材22は歯14に吸引されて矢印 $A_1$ のごとく右方向に $\sqrt{2}P$ だけ移動し、磁極部材24

と歯11とは、 $\gamma$ P、磁極部材23と歯13とは、 $\gamma$ P、磁極部材21と歯15とは、 $\gamma$ P（即ち歯に対向）して安定した位置で停止される。

同様に磁極部材23を突出せしめると付図のごとくに矢印A.の方向にさらに右へ $\gamma$ Pだけ移送部2は移動し、つぎに磁極部材21を突出せしめると同図のごとくに矢印A.の方向にさらに右へ $\gamma$ Pだけ移送部2は移動し安定する。

このサイクルを繰返すと、移送部は $\gamma$ Pだけ歩進して図の右方向へ直進し、しかもそれぞれの磁極部材の吸引力はバランスしているので、その歩進の精度は極めて高いものである。

上述の逆サイクルを行わしめると移送部2は左方向へ直進運動をなすものである。

また本発明の駆動法によるリニアバルスモードにはコイルを必要としないで小型化することが出来る。

本発明はもとより図示実施例に限定されるものでなく、例えば同一移送部に磁極部材を8個装設すれば、固定部の歯ピッチの $\gamma$ の一步進量とすることが出来る。

ことが出来、また図示実施例の移送部2台を歯に対して $\gamma$ ピッチで並列または並列に連結して使用すれば歯ピッチの $\gamma$ の一步進量とすることが出来る、さらにまた図示の移送部を固定し、歯を有する固定部を移動可能のごとくにして、歯を有する部分を移動せしめるなど「特許請求の範囲」内において適宜実施できる。

以上説明したように、本発明によれば歩進量の精度が高く、応答速度の早く、高速度であるといった実用上すぐれたリニアバルスモードの駆動法を提供することが出来、その効果は大きい。

#### 4. 図面の図号を説明

図1図は本発明の一実施例の構成を示す断面図、図2図は他の実施例の構成を示す断面図、図3図は図1図の説明図である。

図中、1は固定部、2、2'は移送部、3は圧電体、4はアクチュエータ、5は永久磁石、21、22、23、24、51、52、53、54はそれぞれ磁極部材、60、71、72は歯部材を示す。

代理人 弁理士 松岡 幸四郎

図1

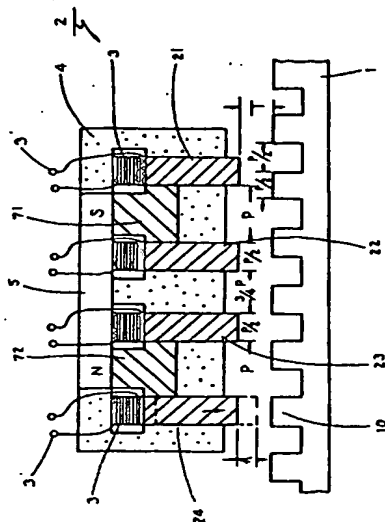
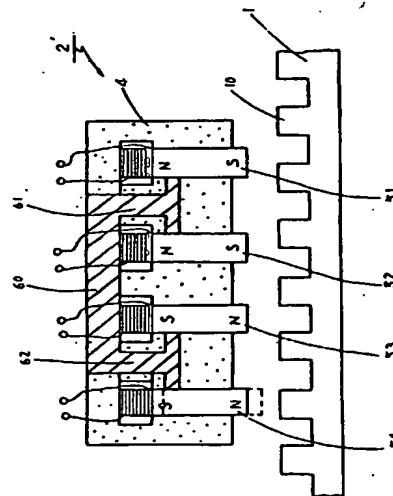


図2



第3図

